

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-161204

(43)Date of publication of application : 13.06.2000

(51)Int.Cl.

F04B 1/30

F04B 1/32

F04B 49/06

H02K 7/14

(21)Application number : 11-339946

(71)Applicant : CATERPILLAR INC

(22)Date of filing : 30.11.1999

(72)Inventor : DANIEL E ZIMMERMANN

(30)Priority

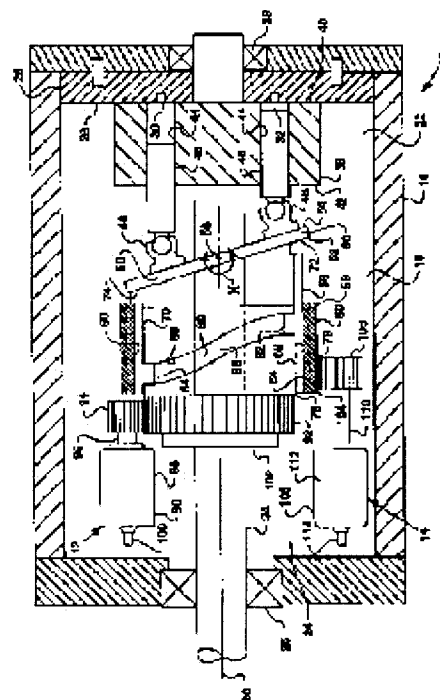
Priority number : 98 201444 Priority date : 30.11.1998 Priority country : US

(54) VARIABLE DISPLACEMENT PISTON UNIT HAVING ELECTRICALLY ACTUATED VARIABLE DISPLACEMENT CONTROL AND TIMING CONTROL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a position changing means, and to integrate a function by rotating a swash plate around the axis so as to change the timing relationship of displacement of pistons to an intake port and an exhaust port.

SOLUTION: Plural pistons 46 are put in the relationship of measuring the timing to an intake port 30 and an exhaust port 32 when rotating a cylinder barrel 38, and are arranged so as to be displaced in the axial direction in respective axial directional piston bores 44. The respective pistons 46 are opposed to a port plate 26, and have a flat surface 50 in an end part, and include a pivotally movably installed shoe 48. A piston unit 10 includes a swash plate 52 having a flat surface 54, the pistons 46 and a structure for maintaining the flat surface 54 so as to slidably engage with the flat surface 50 of the pistons 46 when rotating the cylinder barrel 38.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

15.11.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

rejection] .

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-161204

(P2000-161204A)

(43) 公開日 平成12年6月13日 (2000.6.13)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	チーコード (参考)
F 0 4 B 1/30		F 0 4 B 1/30	
1/32		49/06	3 4 1 E
49/06	3 4 1	H 0 2 K 7/14	B
H 0 2 K 7/14			

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 6 頁)

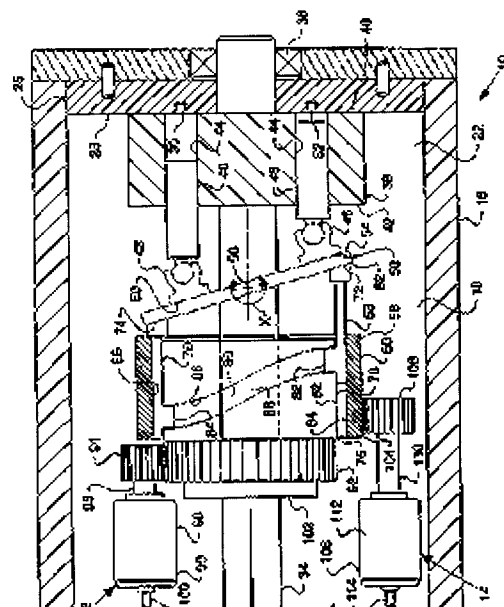
(21) 出願番号	特願平11-339946	(71) 出願人	391020193 キャタピラー インコーポレイテッド CATERPILLAR INCORPORATED アメリカ合衆国 イリノイ州 61629-6490 ピオーリア ノースイースト アダムス ストリート 100
(22) 出願日	平成11年11月30日 (1999. 11. 30)	(72) 発明者	ダニエル イー ツィーマーマン アメリカ合衆国 イリノイ州 61615 ピオーリア ノース パルパドス ドライヴ 9909
(31) 優先権主張番号	0 9 / 2 0 1 4 4 4	(74) 代理人	100059959 弁理士 中村 稔 (外 9 名)
(32) 優先日	平成10年11月30日 (1998. 11. 30)		
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		

(54) 【発明の名称】 電気作動式可変容積制御及びタイミング制御を備えた可変容積形ピストンユニット

(57) 【要約】

【解決手段】 可変容積形油圧ピストンユニットに関する。

【課題】 電気作動式可変容積制御及びタイミング制御を備えた可変容積形油圧ピストンユニットにおいて、変位制御はステッパモータのような電気モータと、ユニットの斜板の傾斜角を変更するように作動するカム構造とを利用しており、タイミング制御は、タイミングの変化を効果的にするように、ユニットのピストンに対し斜板を回転させるように作用できるステッパモータのような電気モータを含む。ユニットは、ポンプ、モータ等として作用できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 可変タイミングを備えた可変容積形油圧ピストンユニットであって、

貫通軸線を有する平坦表面と、前記軸線の周りに角度が付けられて離間した場所に配置された吸気ポートおよび排気ポートと、を含むポートプレートと、

シリンダバレル及び該シリンダバレルを前記ポートプレートに対し前記軸線の周りを回転するように前記シリンダバレルを支持する構造と、を備え、前記シリンダバレルは、前記ポートプレートの前記表面と当接する第1軸線方向端部と、これに対向する第2の軸線方向の端部、および前記シリンダバレルの回転中に前記吸気ポートおよび排気ポートに対し連続して開くように所定の位置で前記軸線まわりに円周方向に離間した関係で前記軸線端部部分の間に貫通して延びている複数の軸線方向のボアと、を有するようになっており、

前記シリンダバレルの回転中に前記吸気ポートと前記排気ポートに関しタイミングがつけられた関係で前記各ピストンボア内に軸線方向に変位するように配置された複数のピストンと、

斜板と、前記シリンダバレルの回転中に、前記ピストンと摺動接触するように前記シリンダバレルの前記第2軸線方向端部に隣接して前記斜板を支持する構造と、が設けられており、前記斜板を支持する前記構造は、前記ピストンの変位を変更するように第1の軸線に対し時計まわりに配向されたティルト軸線のまわりを前記シリンダバレルに対し前記斜板を傾けることができるようになっており、前記構造は、前記吸気ポートと前記排気ポートに対し前記ピストンの変位のタイミング関係を変更できるように、前記第1軸線のまわりを前記斜板が回転できるようにになっている、

可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項2】 前記斜板と、該斜板を支持する前記構造とが、前記第1の軸線の周りを結合して回転可能であり、前記吸気ポート及び前記排気ポートに対する前記ピストンの前記変位のタイミング関係を変えるようになっていることを特徴とする請求項1に記載の可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項3】 電気モータと、前記構造および前記斜板を前記第1の軸線周りに選択的に回転させるように前記斜板を支持する前記構造に作動的に接続された駆動部と、を有することを特徴とする請求項2に記載の可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項4】 前記斜板を支持する前記構造は、前記第1の軸線と同心である円筒形カムと、前記斜板に対し支

傾けることができるようになっていたことを特徴とする請求項3に記載の可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項5】 電気モータと、前記円筒形カムおよび前記少なくとも一つのカム駆動部を相対的に回転させるように、前記円筒形カムに作動的に接続された駆動部と、を備えていることを特徴とする請求項4に記載の可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項6】 油圧ポンプを有することを特徴とする請求項1に記載の可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項7】 油圧モータを備えていることを特徴とする請求項1に記載の可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項8】 可変容積形油圧ピストンユニットであって、

貫通軸線を有する平坦表面と、前記軸線の周りに角度が付けられて離間した場所に配置された吸気ポートおよび排気ポートと、を含むポートプレートと、

シリンダバレル及び前記ポートプレートに対し前記軸線の周りを回転するように前記シリンダバレルを支持する構造と、を備え、前記シリンダバレルは、前記ポートプレートの前記表面と当接する第1の軸線方向端部と、これに対向する第2の軸線方向の端部、および前記シリンダバレルの回転中に前記吸気ポートおよび排気ポートに対し連続して開くように、前記軸線まわりに円周方向に離間した関係で前記軸線端部部分の間に貫通して延びている複数の軸線方向のボアと、を有するようになっており、

前記シリンダバレルの回転中に前記吸気ポートと前記排気ポートに関しタイミングがつけられた関係で前記各ピストンボア内で軸線方向に変位するように配置された複数のピストンと、

斜板と、前記シリンダバレルの回転中に、前記ピストンと摺動接触するように前記シリンダバレルの前記第2軸線方向端部に隣接して前記斜板を支持する構造と、が設けられており、前記斜板を支持する前記構造は、前記ピストンの変位を変更するための第1の軸線に対し時計まわりに配向されたティルト軸線のまわりで前記斜板を制御して傾けるように作用できる電気モータを含むようになっていた、可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項9】 前記吸気ポート及び前記排気ポートに対し前記ピストンの前記変位のタイミング関係を変更するように、前記第1の軸線のまわりを前記斜板を回転できる構造を備えていることを特徴とする請求項8に記載の可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項10】 前記斜板を支持する前記構造は、前記

であり、前記ティルト軸線のまわりにおいて前記斜板の傾斜を効果的に行って、前記ピストンの変位を変更するようになっていることを特徴とする請求項8に記載の可変変位油圧ピストンユニット。

【請求項11】 ポンプを備えていることを特徴とする請求項8に記載の可変容積形油圧ピストンユニット。

【請求項12】 モータを備えていることを特徴とする請求項8に記載の可変容積形油圧ピストンユニット

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般的に、ポンプ、モータ等のような可変容積形油圧ピストンユニットに関する。より詳細には、本発明は、ステッパモータのような電気モータと、斜板角を変更するように作動可能なカム構造および斜板プレートを回転させるのにステッパモータを使用して作動可能なタイミング制御とを有する油圧ピストンユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、ポンプ、モータ等の可変容積形油圧ピストンユニットは、一般的に油圧または電気油圧システムを用いて斜板プレート角を変えて、容積を変更するようになっている。ステッパモータおよびギア構造を含む様々な手段を用いてユニットのポートプレートの角度位置を変更することによってタイミングを変えることも知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、容積を制御するのに利用される一般的な既知の油圧バルブは、一般的に複雑で費用もかかる。タイミングを変更するのにポートプレートの位置を変える手段を有することも望ましい。さらに、油圧システムの高められた電子制御に向かう傾向に伴い、油圧ピストンユニット容積と、電子フォーマットにおける油圧ピストンユニット変位およびタイミングと別の電子的に制御される機能とを一体化することが望まれる。従って、本発明は上述の問題の1か、2以上を解決する。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の1態様において、可変タイミングを有する可変容積油圧ピストンユニットが開示されている。ピストンユニットは、これを通ずる軸線を有する平面と、軸線のまわりに角度をつけて離間した位置に吸気ポート及び排気ポートとを含むポートプレートを含む。ピストンユニットは、シリンダバレル及びポートプレートに対し軸線まわりに回転するようになっているシリンダバレルを支持する構造を含んで

り、ボアは、シリンダバレルの回転中に吸気ポート及び排気ポートに対し連続して開くように配置されている。ユニットは、シリンダバレルの回転中に吸気ポートと排気ポートに関連してタイミングが計られた関係で各ピストンボア内で軸線方向に変位するように配置された複数のピストンと、斜板及びシリンダバレルの回転中にピストンと摺動接触するシリンダバレルの第2の軸線方向端部に隣接している斜板を支持するための構造とを含む。斜板支持構造は、ピストンの変位を変更できるように第1の軸線の時計周りに向けられたティルト軸線のまわりに、シリンダバレルに対し斜板を傾斜できるようになっており、吸気ポートと排気ポートに対するピストンの変位のタイミング関係を変更するように、第1の軸線の周りに斜板を回転できるようになっている。

【0005】本発明の好ましい態様にしたがって、斜板および該板を支持する構造が第1軸線の周りに結合して回転可能であり、ステッパモータとドライバのような電気モータを用いてピストンの吸気ポート及び排気ポートに対する変位のタイミング関係を変更するようになっている。本発明の別の態様において、斜板を支持する構造は、ピストンの変位を変更するように、ティルト軸線のまわりに斜板を制御して傾斜させるように作用できるステッパモータのような電気モータを含む。

【0006】

【発明の実施の形態】図を参照すると、本発明の好ましい実施例が図示されており、図1及び2は、本発明の教唆に従って構成され作動可能な変位制御12とタイミング制御14とを含む可変容積形油圧ピストンユニット10を概略的に表す。可変容積形ピストンユニット10は、キャビティ18を形成するほぼ円筒形のハウジング16を含む油圧ポンプユニットである。長手方向の軸線20は、ポンプ端部22と制御端部24との間で、キャビティ18を貫通して延びている。ポートプレート26はポンプ端部22に配置されており、軸線20が貫通している平面28を含む。ポートプレート26は、表面28において、軸線20の周りで角度がつけられて離間した位置に円弧形状の吸気ポート30と円弧形状の排気ポート32とを含む。吸気ポート30は、流体を受取るようになっている吸気通路(図示せず)と流体連通して接続されるようになっている。排気ポート32は、従来の手段で流体を排出するように、排気通路(図示せず)に流体通路して接続されるようになっている。ポンプ駆動軸34が、軸線20のまわりにキャビティ18のなかで回転できるように、ベアリング36によってハウジング16に取付けられている。シリンダバレル38が軸34に取付けられて

周方向に離間した関係で、軸線方向端部40および42との間にシリンダバレル38を貫通して延びており、シリンダバレル38の回転中にポートプレート26の吸気ポート30と排気ポート32に対し連続して開くようになっている。

【0007】複数のピストン46が、シリンダバレル48の回転中に吸気ポート30と排気ポート32にたいしタイミングが計られた関係で各軸線方向のピストンボア44内で軸線方向に変位するように配置されている。各ピストン46はポートプレート26に対向して端部に平坦面50を有してピボット運動可能に取り付けられているシュー48を含む。ピストンユニット10は、さらに、ほぼ平坦面54と、ピストン46とシリンダバレル38との回転中にピストン46の平坦面50と摺動係合するように平坦面54を維持するための構造(図示せず)と、を有する斜板52を含む。斜板52は、吸気ポート30と連通しているとき流体をピストンボア44に引き込むことができるようにピストン46のシュー48と係合している間、ティルト軸線56のまわりを傾斜でき、排気ポート32と連通しているとき流体をピストンボア44から排気ポート32に排気できるように、ティルト軸線56のまわりで傾斜可能である。

【0008】変位制御12は、ピストン46の所望の変位を行うように、ティルト軸線56の周りに所望のティルト角で斜板52を支持する構造58を含む。構造58は、軸線20のまわりに同心で、一対の軸線方向に延び、直径方向に対向したガイドスロット64、66を中に含む内部管状面62を含む外側管状部材60を含む。構造58は、各スロット64、66の中で軸線方向に動作するように配置された一対のカム従動節68、70を含んでおり、カム従動節68、70は、軸線20にたいし直径方向に対向した場所72、74で斜板プレート52をピボット運動可能に支持する。カム従動節68、70は、軸線方向に可動であり、各カム従動節68、70の半径方向内方に延びる従動部分82、84を協働して受取る、ほぼらせん状で円周方向に延びるカムスロット80を有する外側円周面78を含む円筒形カム76によって、ティルト軸線56のまわりで斜板52の角度を変更するようになっている。カム76は、カム従動節68、70および斜板52を支持するための従動部分82および従動部分84と係合可能な軸線方向に対向したカム面86、88を含む。円筒形カム76は、駆動組立体90によって管状部材60およびカム従動節68、70に対し軸線20の周りを制御可能に回転できる。

【0009】駆動組立体90は、軸線20のまわりを同

り、電圧信号を用いて作動できる。この電圧信号は、ステップモータ98と、従来の直流(DC)モータコントローラ等(図示せず)のような選択的に作動可能な動力源との間で電気連通するように接続されたワイヤ100を介し受信され、軸線20にたいし所望の角度に矢印Xによって示されるように斜板52を回転させて、斜板52をこの角度に維持するようになっている。サーボモータ98または別の種類の電気モータがステップモータ98の代りに使用できることがわかる。

10 【0010】変位制御12は、さらに斜板52にたいし所望の軸線方向の関係となるように円筒形カム76を維持するように、ポンプ駆動軸34の周りに回転するように取り付けられたスラストベアリング102を含む。タイミング制御14は、管状部材60の少なくとも一部のまわりを円周方向に延びる外部ギア104と、ステップモータ112のように電気モータ出力軸110に取り付けられたギア104とかみ合う駆動ギア108を含む駆動組立体106を含む。ステップモータ112は、DCモータコントローラ等(図示せず)のような動力と電気的に連
20 通するように、ステップモータ112を接続するワイヤ114を介し受信される電圧信号を用いて、制御的に作動可能な従来の構造および作動である。サーボモータまたは別の種類の電気モータがステップモータ112のかわりに使用できることがわかる。

【0011】図3を参照すると、タイミング制御114の作動について論じられている。より詳細には、長手方向軸線20のまわりにおけるティルト角56の角度位置が、ポートプレート26の吸気ポート30及び排気ポート32に対しピストン46(図1参照)の変位の異なったタイミング関係を与える2つのタイミング位置に関し図示されている。図2において、ティルト角56が、図示するようにギア104と、駆動組立体106の駆動ギア108との係合によって、図1の同一角度位置に図示されている。図3において、駆動組立体106は、矢印Bにより図示されているように時計まわりにギア104を回転させるために、矢印Aに図示されているように、駆動ギア108を時計反対まわりに回転させるように作動し、56'に図示するのと同一量だけ時計方向にティルト軸線56を回転させ、ポートプレート26の吸気ポート30および排気ポート32に対しピストン変位をタイミングが計られた関係における変更にも効果がある。上述記載した好ましい実施例において、ギア104は、スロット64、66内にカム従動節68、70を支持する管状部材60に取りつられているために、円筒形カム76は、管状部材60と共に同様に回転し、斜板のティルト

は、ティルト軸線56のまわりに斜板52を回転させる十分な能力を有し、所望のように、ポンピングに関する配向、ニュートラルな配向、モータ作動に関する配向で斜板52を位置決めするという効果を与えるようになっている。本発明の別の態様、目的および利点は、図面、発明の開示および請求の範囲を研究することから明白になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に関する電氣的に作動可能な変位およびタイミング制御を含む油圧ピストンユニットを概略的に表しており、変位制御は第1を表す変位位置にユニットの斜板を位置決めして図示されており、タイミング制御は、第1のタイミング位置に斜板を位置決めして表されている状態の概略図である。

【図2】 斜板が第1のタイミング位置にある状態でタイミング制御を表す図1のユニットの概略図である。

【図3】 斜板が第2のタイミング位置にある状態でタイミング制御を表す図1のユニットの概略図である。

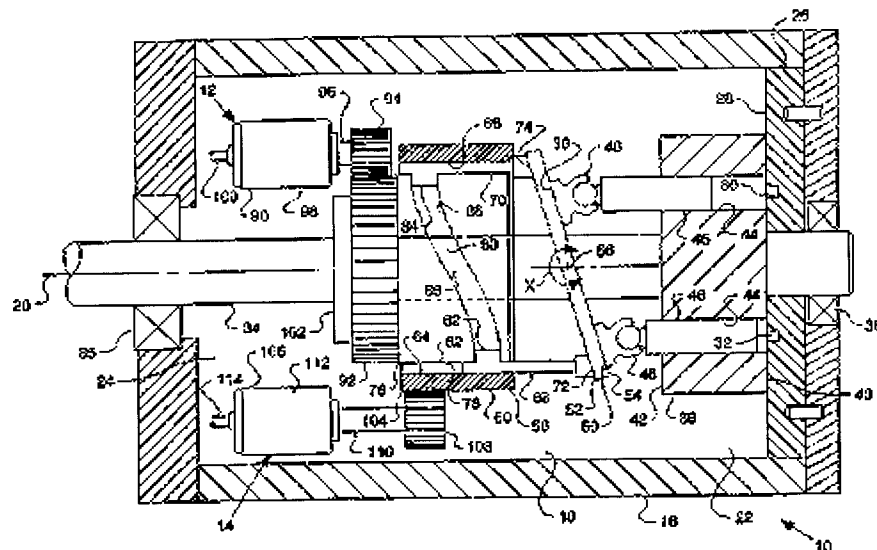
【符号】

- 10 可変容積形油圧ピストンユニット
12 変位制御
14 タイミング制御

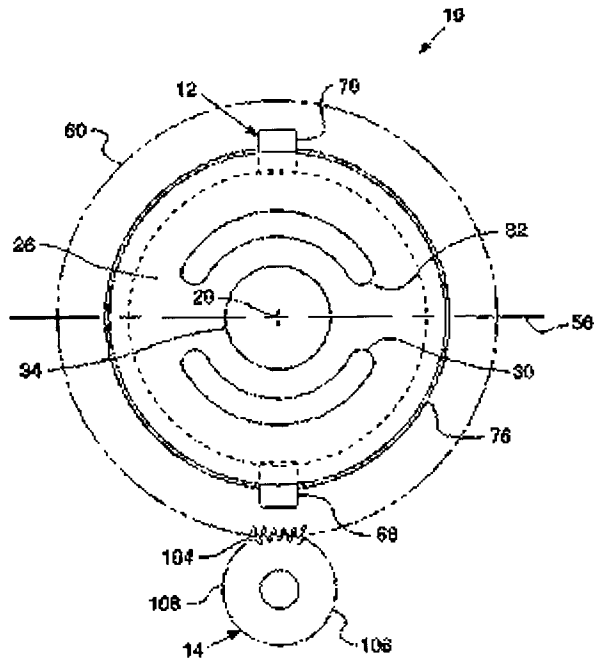
- * 16 ハウジング
18 キャビティ
20 長手方向軸線
22 ポンプ端部
24 制御端部
26 ポートプレート
28 平坦面
30 吸気ポート
32 排気ポート
38 円筒形バレル
44 ピストンボア
46 ピストン
52 斜板
58 構造
64, 66 スロット
68, 70 カム従動部
76 円筒形カム
90 駆動組立体
92 ギア
94 駆動ギア
98 ステッパモータ

*

【図1】



【図2】



【図3】

